

Aplicação do biopolímero de celulose como bioissorvente alternativo na remoção do diclofenaco de sódio**Application of cellulosis biopolymer as an alternative biosorbent in sodium diclophenac removal**

DOI:10.34117/bjdv5n12-192

Recebimento dos originais: 10/11/2019

Aceitação para publicação: 13/12/2019

Mariele Dalmolin da Silva

Acadêmica do Curso de Engenharia Química

Instituição: Universidade Franciscana- UFN

Endereço: Rua dos Silva Jardim, nº. 1295. Conjunto II – Prédio 11, Centro, Santa Maria, RS, Brasil

E-mail: marieledalmolin@gmail.com

William Leonardo da Silva

Doutor em Engenharia Química pela Universidade do Rio Grande do Sul

Instituição: Universidade Franciscana- UFN

Endereço: Rua dos Silva Jardim, nº. 1295. Conjunto II – Prédio 11, Centro, Santa Maria, RS, Brasil

E-mail: w.silva@ufn.edu.br

RESUMO

A presença de medicamentos em corpos d'água recebeu atenção pela remoção incompleta através de processos convencionais de tratamento de águas residuais. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a capacidade de remoção de poluentes orgânicos (diclofenaco de sódio) utilizando o biopolímero de celulose *in natura* (CN) e celulose funcionalizada (CF) são determinados através dos parâmetros cinéticos dos modelos de isotermas de Langmuir e Freudlich. Além disso, a celulose foi quimicamente modificada com FeCl_3 e foi caracterizada por porosimetria de N_2 , difração de raios X (DRX), espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FT-IR) e potencial zeta (PZ), a fim de avaliar suas propriedades estruturais os testes de adsorção foram realizados em reator batelada com uma concentração do fármaco (60 mg L^{-1}) com $0,7 \text{ g L}^{-1}$ do bioissorvente, avaliando os parâmetros cinéticos. Os bioissorventes apresentam características de materiais mesoporosos, com área específica considerável ($205,9 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ e $304,2 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ para CN e CF, respectivamente), carga superficial negativa, presença de fases amorfa e cristalina e grupos funcionais característicos de celulose e hemicelulose. Os resultados mostraram que materiais alternativos de celulose podem ser utilizados como adsorventes no tratamento de efluentes do fármaco diclofenaco de sódio.

Palavras Chave: Biopolímero, Adsorção, Diclofenaco de sódio

ABSTRACT

The presence of drugs in water bodies has received attention for incomplete removal through conventional wastewater treatment processes. Therefore, the present work aims to evaluate the removal capacity of organic pollutants (diclofenac sodium) using the fresh cellulose (CN) and functionalized cellulose (CF) biopolymer are determined by the kinetic parameters of Langmuir and isotherm models. Freudlich. In addition, cellulose was chemically modified with FeCl_3 and was characterized by N_2 porosimetry, X-ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR) and zeta potential (PZ) in order to evaluate its characteristics. structural properties the adsorption tests were performed in a batch reactor with a drug concentration (60 mg L^{-1}) with 0.7 g L^{-1} of the biosorbent, evaluating the kinetic parameters. The biosorbents have characteristics of mesoporous materials with specific area. ($205.9 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ and $304.2 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ for CN and CF, respectively), negative surface charge, presence of amorphous and crystalline phases and characteristic functional groups of cellulose and hemicellulose. The results showed that alternative cellulose materials can be used as adsorbents in the treatment of diclofenac sodium effluent.

Keywords: Biopolymer, Adsorption, Diclofenac Sodium

1 INTRODUÇÃO

Os fármacos são atualmente considerados contaminantes onipresentes em águas, solos e sedimentos podendo causar diversos efeitos em organismos aquáticos e na saúde humana (1,2). Desse modo, é de suma importância a utilização de novas tecnologias e/ou processos complementares ao tratamento convencional para a remoção e degradação desses compostos orgânicos (3). Dentre esses processos, a adsorção destaca-se como um método de tratamento promissor, com diversas aplicações na remoção de contaminantes de água e efluentes, dependendo do tipo de material utilizado (adsorvente) e do composto orgânico (adsorvato). Entre as suas vantagens, está a simples operação e com a possibilidade de utilização de materiais alternativos (biopolímero), reduzindo o custo operacional e possibilitando a regeneração dos adsorventes, além de não gerar resíduos tóxicos (4,5). Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a capacidade de remoção do fármaco diclofenaco de sódio (DS), utilizando o biopolímero de celulose (*in natura* - CN e funcionalizado com FeCl_3 - CF), como um adsorvente alternativo.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO**2.1 EXTRAÇÃO DO BIOPOLÍMERO DE CELULOSE**

O biopolímero de celulose foi extraído conforme adaptação da literatura (6). Assim, inicialmente, foram hidratados 50 g da folha branqueada em 1000 mL de água destilada por 24 horas, seguido da trituração do material com a água. Assim, a celulignina obtida foi

deslignificada com uma solução de NaOH 1% por 12 horas, obtendo-se a polpa bruta. Por fim, essa foi seca em uma estufa à 50°C por 12 horas, durante 5 dias.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DO BIOSSORVENTE

O bioissorvente foi caracterizado por porosimetria de nitrogênio e potencial zeta, a fim de avaliar suas propriedades texturais e estruturais, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises de caracterização dos bioissorventes.

Bioissorvente	SBET (m ² g ⁻¹)	Vp (cm ³ g ⁻¹)	Dp (nm)	PZ (mV)
CN	205,9	0,92	22,5	-
CF	304,2	0,02	2,87	-30,2 ± 1,90

Fonte: Construção do Autor.

2.3 ENSAIOS DE ADSORÇÃO

Os ensaios de adsorção foram realizados em batelada, utilizando o DS (60 mg L⁻¹) e os biopolímeros (0,7 g L⁻¹ para CN e CF). Além disso, foram determinados os parâmetros cinéticos dos modelos de isothermas de Langmuir e Freudlich, conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros cinéticos obtidos através da isothermas de Langmuir e Freudlich.

Amostra	Parâmetro		
	Q _{máx} (mg g ⁻¹)	K _L (L g ⁻¹)	n
CN	2,21	0,012	0,14
CF	0,38	0,017	0,09

Fonte: Construção do Autor.

3 CONCLUSÕES

Por conseguinte, com o presente verificou-se que a celulose apresenta uma grande aplicabilidade como adsorvente alternativo, na remoção do DS, servindo como alternativa para a remoção deste nas estações de tratamento de esgotos (ETEs).

REFERÊNCIAS

- Kummerer, K. *Journal of Environmental Management*. **2009**, 90, 2354.
- Silva, B.F.; Jelic, A.; López-Serna, R.; Mozeto, A.A.; Petrovic, M.; Barceló, D. *Chemosphere*. **2011**, 85, 1331.
- Cunha, D.L.; Silva, S. M.C.; Bila, D.M.; Oliveira, J. L.M.; Sarcinelli, P.N.; Larentis, A. L. *Cad. Saúde Pública*. **2016**, 32, 01.
- Ahmed, A.A.ATalib.; Z.A.; Hussein, M.Z. *Materials Today: Proceedings*. **2016**, 3, 130.
- Pacheco, I.S. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia, 2019.
- Casey, P. *Pulp and Paper. Chemistry and Chemical Technology*, Ed.; Wiley Interscience, New York, **1980**, 1, 848.